

Brûleur à gaz à venturi. (Invention : Philippe-Olivier-Marcel HOURDRY.)

Société anonyme dite : PROCÉDÉS SAUTER résidant en France (Seine).

Demandé le 28 mai 1958, à 15^h 40^m, à Paris.

Délivré le 1^{er} juin 1959. — Publié le 27 novembre 1959.

(Brevet d'invention dont la délivrance a été ajournée en exécution de l'article 11, § 7, de la loi du 5 juillet 1844 modifiée par la loi du 7 avril 1902.)



Les brûleurs à gaz sont généralement constitués essentiellement par un tube de venturi formé par un convergent suivi d'un divergent, constituant un corps de révolution autour du même axe; ils comprennent de plus une bague de réglage d'air primaire indispensable lorsque le brûleur doit être adaptable aux divers gaz distribués, dont la composition peut être très différente.

Pour que le mélange de gaz et d'air soit bien assuré, il est nécessaire de donner au divergent une longueur suffisante, d'où un encombrement important qui peut être gênant dans certaines dispositions.

La présente invention se propose de réaliser des brûleurs à gaz à axe vertical et très faible encombrement en hauteur, ne nécessitant aucun réglage de l'air primaire pour emploi aux différents gaz et ayant, grâce à la faible masse de mélange combustible entraîné, une excellente souplesse. Le réglage de la puissance thermique sera réalisé par vis de réglage de débit comme dans tous les brûleurs à injecteur calibré.

L'invention a pour objet un brûleur à gaz du type à entraînement de l'air primaire dans un venturi par un injecteur à gaz caractérisé en ce que l'effet du venturi est réalisé perpendiculairement à l'axe de l'injecteur et circulairement à la partie supérieure d'un brûleur de faible hauteur entre le chapeau du brûleur et une coupelle intérieure adjacente avec ouverture centrale suivant un profil approprié au-dessus de l'injecteur de gaz.

De nombreuses réalisations de brûleurs répondant à cette conception peuvent être exécutées et il en sera simplement décrit ci-après un exemple de réalisation en se référant au dessin ci-annexé.

Sur ce dessin :

La figure 1 est une vue en coupe verticale axiale d'un brûleur selon l'invention;

La figure 2 est une vue en coupe verticale à une plus grande échelle d'une variante de la partie supérieure du brûleur;

La figure 3 montre les variations de l'entraînement de l'air primaire suivant la position de l'orifice de sortie de l'injecteur;

La figure 4 donne une indication semblable à celle de la figure 3 pour un venturi classique, sur l'effet de divergence.

Comme représenté par la figure 1, le brûleur est disposé à l'intérieur d'un corps fixe en tôle 4 sous forme d'un corps mobile 3 dont la partie supérieure constitue une collerette sur laquelle est soudée la coupelle 2 coiffée par le chapeau 1 emmanché à force. L'ensemble repose périphériquement sur un rabat horizontal du corps fixe 4.

L'injecteur de gaz 9 fixé à l'extrémité du tube 8 d'arrivée de gaz est supporté par une embase 7 avec vis de fixation 6.

Des orifices 5 d'entrée de l'air primaire sont ménagés sur le corps 4.

Les orifices 11 de sortie des gaz du chapeau 1 sont disposés espacés régulièrement sur le rebord de ce chapeau; sur la figure 1, on a supposé qu'ils se trouvaient dans le plan horizontal médian du venturi normalement à ce plan, mais ils pourraient être en biais. La zone du brûleur formant venturi est comprise entre le chapeau 1 et la coupelle 2 et s'étend depuis l'orifice central 10 de la coupelle jusqu'à la chambre de sortie et de dépression 12. Le gaz amené par le tube 8 et dirigé grâce à l'injecteur 9 vient faire impact sur le chapeau 1 à travers l'orifice 10 et après avoir entraîné l'air primaire; il se produit alors une divergence des gaz suivant des nappes horizontales symétriques à sections cylindriques droites croissantes.

Sur la figure 2 on a représenté, en coupe à plus grande échelle, la partie supérieure du brûleur pour en montrer le fonctionnement en venturi; le chemin suivi par les gaz correspond à un venturi de forme spéciale comprenant :

Un axe vertical dans la zone à l'entrée immédiate de l'orifice 10;

Un raccordement curviligne à angle droit;

Une chambre de dépression 12.

On a représenté sur la figure 2 avec des traits S0, S1, S2..., les sections de passage des gaz; celles-ci après diminution jusqu'en S3 environ augmentent ensuite; il est possible de compléter l'effet du venturi par un effet de turbulence en aménageant un renflement tel que figuré en 13.

On réalise ainsi un convergent-divergent de courte distance permettant d'absorber l'air primaire nécessaire jusqu'à un degré de mélange suffisant, pour obtenir une combustion complète en tous gaz combustibles.

La masse du mélange gazeux primaire en mouvement est très faible et au passage brusque de l'ouverture en plein à la veilleuse, il n'y a pas appel d'air brutal; il en résulte qu'il n'y a pas de prise de feu à l'injecteur, entre l'ouverture en plein et la veilleuse. Le mélange gazeux garde ainsi un rapport air primaire/gaz plus constant que dans le venturi classique.

La figure 3 va permettre d'exposer le comportement des jets de gaz et d'air dans le brûleur selon l'invention.

L'injecteur est supposé pouvoir occuper les positions limites inférieure B et supérieure A; pour ces deux positions, le jet du gaz I se dégage de l'injecteur suivant un flux de veines sensiblement parallèles, représentées en traits discontinus, jusqu'au point d'impact contre le chapeau du brûleur.

Le trajet des veines de l'air primaire II est représenté en trait continu, le trajet de la veine moyenne étant indiqué en trait continu double; dans la partie droite de la figure, les veines correspondent à la position B et dans la partie gauche à la position A. Il peut être démontré que le cône de changement de direction de ces veines a un angle constant et il est représenté par un trait continu partant du centre de l'injecteur en B et en A; pour la position B, ce trait vient tangenter le bord d'ouverture de la coupelle du brûleur.

On voit que le débit du gaz I pénétrant dans le venturi est constant quelle que soit la distance de l'injecteur par rapport au chapeau; par contre la section de passage de l'air II varie, elle est maximum lorsque le cône de changement de direction est tangent à l'ouverture de la coupelle, position B, et elle est minimum pour la position A où le cône s'ouvre à l'intérieur du venturi.

Il en résulte que le réglage d'arrivée d'air primaire par bague classique faisant varier la section d'entrée devient inutile, et cette bague peut être supprimée sans inconvénient; le réglage s'effectue pour un gaz combustible donné avec un injecteur correspondant en réglant sa distance à l'orifice 10 d'entrée du venturi.

On notera qu'il n'y a pas de danger de dégage-

ment de gaz dans la chambre du corps mobile 3 car celle-ci se trouve en dépression.

Il va être démontré maintenant que l'effet de divergence existe dans le brûleur selon l'invention à un degré supérieur à celui du venturi classique.

Soit H la hauteur sensiblement constante de laminage et R le rayon d'une nappe circulaire de gaz pendant la divergence; supposons que $H = 3$ mm.

Pour $R = 10$ mm, la surface de cette nappe sera : $2 \pi R H = 2 \times 3,14 \times 10 \times 3 = 190 \text{ mm}^2$, et 5 mm plus loin, cette surface sera :

$2 \pi R H = 2 \times 3,14 \times 15 \times 3 = 285 \text{ mm}^2$, soit une fois et demie la surface initiale de 190 mm^2 .

Dans un venturi classique, la conicité divergente est de 7° environ et la section des gaz augmente, comme représenté en cercles hachurés sur la figure 4. La surface d'une de ces sections est donnée par la formule πr^2 et pour une valeur de 190 mm^2 de cette section, on aura :

$$r = \sqrt{\frac{190}{3,14}} = 24,6 \text{ mm.}$$

A une distance h de 5 mm suivant l'axe, et dans le sens de la divergence, le rayon calculé devient $r = 26,5$ mm et la section :

$\pi r^2 \times 3,14 \times 26,5^2 = 220 \text{ mm}^2$, c'est-à-dire seulement 1,16 fois la surface initiale.

Il y a donc bien un effet de divergence plus poussé dans le brûleur selon l'invention que dans le venturi classique.

Enfin une autre particularité essentielle due à l'invention, est que le taux de mélange primaire, c'est-à-dire du gaz I et de l'air II, est notablement augmenté par rapport au venturi classique, pour les raisons suivantes :

1° Entre les points a ou b du nez de l'injecteur, et le point d'impact c , la diffusion des gaz est faible et de même ordre de grandeur que dans le venturi classique.

Par contre entre le point d'impact c et l'échappement du mélange d la diffusion des deux gaz est notablement amplifiée à cause de l'augmentation importante de leur surface de contact bien plus grande que dans le divergent conique classique.

2° En aval du point d'impact c la diffusion augmente également parce que la turbulence des filets du gaz I est très vive; cette turbulence provient du changement rapide de direction et de vitesse du gaz I.

RÉSUMÉ

La présente invention a pour objet un brûleur à gaz du type à entraînement de l'air primaire dans un venturi par un injecteur à gaz, caractérisé en ce que l'effet du venturi est réalisé perpendiculairement à l'axe de l'injecteur et circulairement à la partie supérieure d'un brûleur de faible hauteur

entre le chapeau du brûleur et une coupelle intérieure adjacente avec ouverture centrale suivant un profil approprié au-dessus de l'injecteur de gaz.

Suivant l'invention, ce brûleur peut en outre comporter une ou plusieurs des particularités ci-après :

1° La hauteur de laminage du mélange gazeux dans la zone de divergence du venturi entre le chapeau et la coupelle est sensiblement constante;

2° La chambre circulaire de divergence du venturi se prolonge par une chambre circulaire de turbulence;

3° Une chambre circulaire de dépression est disposée entre les périphéries du chapeau et de la coupelle;

4° Les orifices de sortie des gaz sont disposés soit normalement, soit en biais par rapport au plan médian du venturi;

5° Le corps cylindrique extérieur du brûleur comporte à la partie inférieure des orifices d'entrée d'air sans bague de réglage;

6° L'entraînement d'air est réglé pour un gaz donné par un injecteur donné dont on règle au montage la distance à l'ouverture centrale de la coupelle.

Société anonyme dite : PROCÉDÉS SAUTER.

Par procuration :

F. CORBET.

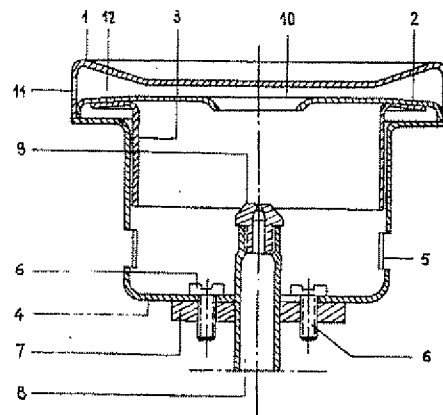


Fig. 1

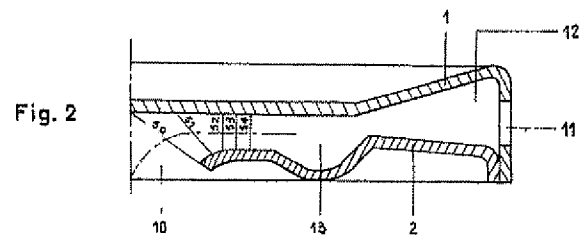


Fig. 2

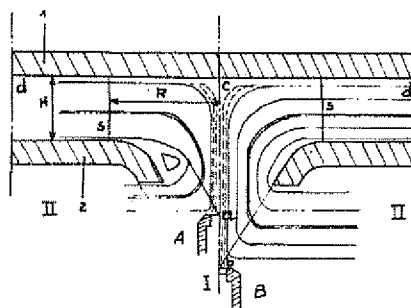


Fig. 3

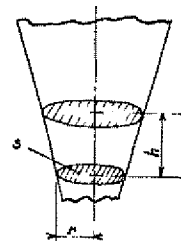


Fig. 4